

Input Curriculum.nu vanuit het **feedbackteam** Hoger Onderwijs, gebied Mens & Natuur

24 April 2018, samengesteld op basis van individuele bijdragen uit het team door Michiel Dam, ICLON, Universiteit Leiden

Namens onderstaande leden van het feedbackteam (n=17)

[contactgegevens worden niet gepubliceerd]

Noot vooraf:

Het feedbackteam Mens & Natuur is samengesteld als vertegenwoordiging van het hoger onderwijs. Het hoger onderwijs is echter een breed begrip, waardoor een deel van de leden van het feedbackteam werkzaam is bij bèta lerarenopleidingen en een deel bij verschillende bèta faculteiten. Het is niet altijd mogelijk deze twee groepen te scheiden in de meningen. Ook zijn er verschillende bèta vakdidactici die ruggenspraak of bijeenkomsten hebben gehouden met hun collegae van de bèta faculteiten en gezamenlijk een mening hebben gevormd. In een volgende fase is het scheiden van deze twee groepen een aanbeveling. Wanneer overleg van leden van het feedbackteam met anderen uit het HO wordt meegeteld, komt het aantal experts dat heeft bijgedragen op 32.

Beste leden van het ontwikkelteam,

Allereerst hartelijk bedankt voor de conceptvisie welke we toegestuurd kregen. We waarderen de grote inzet voor het opstellen van een conceptvisie van het ontwikkelteam. Het is een zeer kort tijdsbestek waarin zowel visie, grote opdrachten als bouwstenen uitgewerkt moeten worden. Een belangrijk zorgpunt van het feedbackteam vanuit het hoger onderwijs (HO) is dan ook of het wel mogelijk is dit in deze korte tijd adequaat te volbrengen. Temeer omdat het ontwerp en de uitwerking van vorige curriculumherzieningen PO-VO vele jaren in beslag genomen hebben.

Belangrijke punten waarop het feedbackteam HO in haar individuele en gezamenlijke bijdrage als reactie op de vragen van het ontwikkelteam hieronder input levert zijn o.a. *verwondering en de verbinding met kennisontwikkeling; noodzakelijke vakspecifieke kennis en de verbinding met vakvaardigheden en brede vaardigheden; de rol van technologie; zelfregulatie; de rol van scientific literacy en de eventuele rol van ontwerpen.*

Een groter aantal binnen het feedbackteam is enigszins teleurgesteld over de inhoud en presentatie van de conceptvisie, vooral op de gebieden van vaardigheden versus kennis en de schijnbare aanname van het ontwikkelteam dat vakoverstijging een grote rol zou (moeten) spelen binnen het Hoger Onderwijs. Toch worden er ook positieve punten benoemd, welke samen met verbeterpunten en commentaar samen is gevoegd onder de volgende vragen:

Vraag 1 – Verwondering

In de visie komt duidelijk naar voren dat verwondering en wetenschap in de gehele doorlopende leerlijn zouden moeten blijven samengaan.

In hoeverre spreekt dit beeld u aan en waarom? Geef aan op een schaal van 1 tot 5 (1=spreekt niet aan, 5= spreekt me aan).

Nieuwsgierigheid en verwondering zouden idealiter een centrale drijfveer in het leerproces moeten zijn. Echter, het ontwikkelteam stelt op p2. dat 'aansluiten op de verwondering en nieuwsgierigheid van leerlingen' de kern van het leergebied zou vormen. Het feedbackteam Hoger Onderwijs (h)erkent (gemiddelde score 3-4) de drijfveer (je kunt eigenlijk niet tegen verwondering zijn), maar te stellen dat het de kern van het leergebied vormt gaat te ver. Daarnaast is verwondering zeker niet de enige essentiële drijfveer, zo wordt wetenschap vaak ook gedreven door de noodzaak om antwoorden te vinden t.b.v. het oplossen van maatschappelijke uitdagingen (voedselproductie, biodiversiteit, ziekte en gezondheid, duurzaamheid, veiligheid, mobiliteit,). Ook is er een wisselwerking tussen kennis, interesse en verwondering, een bepaalde mate van kennis is vaak nodig voor het zich laten vinden van de verwondering.

Vraag 2 – Ethiek en filosofie

In het ontwikkelteam is gesproken over de rol die ethiek en filosofie spelen in ons leergebied en de maatschappelijke impact binnen ons domein.

Hoort het ethiek thuis binnen ons leergebied? Zo ja, in hoeverre? Zo nee, waarom niet?

De ethische discussie verdient zeker een plaats in het gebied en staat ook zo verwoord in de visie. Mens & Natuur heeft veel thema's met ethische aspecten (bv. vragen rondom ziekte en genezen, biotechnologie, biodiversiteitsvraagstukken, etc.) en het is belangrijk dat onderwijs in dit vakgebied leerlingen laat verkennen wat de ethische dilemma's zijn en hoe zij een overwogen keuze kunnen maken. Echter, M&N is niet het enige gebied waar ethiek terug komt en daarom verdient ethiek en filosofie een (iets) bredere plaats, bijv. op het snijvlak van de diverse leergebieden.

Belangrijke toevoeging die we willen maken is dat de epistemische kennis en vaardigheden (hoe zeker is onze kennis en hoe weten we dat?) wel behoren tot de essentie van het domein.

Naast de ethiek dient er ook aandacht te zijn aan de meer natuurwetenschappelijke kant van keuzen (wat kan de natuur hebben zonder dat de bestaanszekerheid van de mens in gevaar komt).

Vraag 3 – Technologie

In de visie wordt gesproken over de sterke impact van technologie op de wereld om ons heen. Komt het toepassen van en omgaan met technologie in voldoende mate terug in de visie?

In hoeverre is volgens u het creatief kunnen toepassen van kennis en technologie belangrijk voor de beroepsperspectieven van nu en later?

Het omgaan met technologie en de gevolgen daarvan komen duidelijk terug in de visie en worden als belangrijk gezien. Technologie lijkt echter in het document vooral de toepassing van natuurwetenschappelijke kennis. Wat goeddeels ontbreekt is het technisch ontwerp-perspectief voor het creatief toepassen in nieuwe probleemsituaties, hierbij behoren

technischontwerpperspectief benaderingen (bv. ontwerpeisen, kosten- en lifecycleanalyse, doel-middel- en vorm-functie denken) welke aanvullend kunnen zijn.

Wel blijft de wisselwerking tussen technologie en wetenschap onderbelicht: 1) technologische innovaties worden gedreven door wetenschappelijke ontdekkingen, 2) gewenste technologische innovaties stimuleren en sturen wetenschappelijk onderzoek, 3) technologische innovaties maken nieuwe wetenschap mogelijk.

Daarnaast kan niet voorspeld worden hoe technologie er in de toekomst uit zal zien, wat de morele discussie meer nadruk geeft.

Als laatste punt werd de uitspraak in het visiestuk dat leerlingen in het PO en VO een bijdrage kunnen leveren aan het bedenken en realiseren van creatieve technologische toepassingen en oplossingen te hoog gegrepen.

Vraag 4- Zelfregulatie

Zelfregulatie is een van de zeven brede vaardigheden in het model dat voor curriculum.nu gebruikt wordt (zie <http://curriculumvandetoekomst.slo.nl/>). Het ontwikkelteam denkt dat met meer aandacht voor onderzoeken en ontwerpen in het curriculum, een aanzienlijke bijdrage geleverd wordt aan de zelfregulatie van leerlingen. In hoeverre bent u het hiermee eens?

Zelfregulatie is niet eigen aan het leergebied Mens en Natuur. Het is een vaardigheid die relevant is bij iedere activiteit waarin een leerling in relatie tot anderen opereert en in de bredere gebieden aandacht verdient. Daarnaast is het onduidelijk of 'onderzoeken en ontwerpen' hier genoemd worden als mogelijke vorm van didactiek (waar curriculum.nu niet over gaat) of over voorziene eindtermen (waar curriculum.nu wel over gaat).

M&N bevat in zichzelf vaak bij uitstek onderdelen waarbij de leerling zijn eigen weg kan zoeken waarbinnen leerlingen zelfregulatie kunnen aanleren en/of uitbouwen. Echter, er worden ook een aantal aandachtspunten benoemd. Zo kan Onderzoeken en Ontwerpen bijdragen aan zelf-regulatie MITS begeleiding daar ook expliciet op gericht is en leerdoelen m.b.t. zelfregulatie/metacognitie netjes in leer- en ontwikkellijnen worden ingebouwd. Een ander aandachtspunt dat wordt benoemd is dat Ontwerpen en Onderzoeken binnen M&N vooral activiteiten bevat die met inhoudelijke diepgang en kwaliteit moeten worden uitgevoerd, begeleiding daarop is hard nodig.

Onderzoeks- en ontwerpactiviteiten kunnen zeker bijdragen aan een gevoel van eigenaarschap en succes, alsook zelfgereguleerd leren. We verwachten echter niet dat het onderzoeks- of ontwerpproces an sich voldoende richting geeft als drager voor zelfgereguleerd leren.

Vraag 5 – Scientific Literacy

In veel literatuur en internationale visies komen we de term "scientific literacy" tegen als doel voor het natuurwetenschappelijk onderwijs. Welk beeld hebt u bij deze term en hoe vindt u onze visie hierbij aansluiten?

Beelden die leven:

1. *Scientific Literacy omvat de kennis en vaardigheden die nodig zijn om als burger en consument wetenschappelijke informatie te begrijpen, op waarde te schatten en*

geïnformeerde keuzes te maken. Dit komt globaal overeen met de beschreven visie. De volgende vraag is wat daarvoor nodig is. De drie dimensies van de NGSS bieden daarvoor een goed startpunt. Specifiek voor de natuurwetenschappen geldt dat in ons vakgebied veel misconcepten leven, begeleide confrontatie van deze misconcepten is nodig om leerlingen weerbaar en (zelf)kritisch te maken.

- 2. Kennis en vaardigheden op het gebied van Science die je als normale burger machtig zou moeten zijn. Dat is niet een hard criterium, maar een consensus van de maatschappij die kan veranderen. Het is de taak van het onderwijs die consensus te beïnvloeden in een voor science gezonde richting, namelijk dat iedere burger een bepaalde algemene kennis en vaardigheden heeft op het gebied van Science.*
- 3. Begrijpen hoe wetenschap werkt, en hoe je informatie moet verwerven en in kennis kunt omzetten is zeer belangrijk. Een gebrek aan "scientific literacy" ligt aan de basis van veel misconcepties in maatschappelijke debatten.*
- 4. 'In staat zijn om een bron te beoordelen op zijn inhoud'. 'In staat zijn om feiten en natuurwetenschappelijk- correcte argumentaties te onderscheiden van fictie'. Waarde toekennen aan natuur, de wereld om ons heen om zo te komen tot duurzaam handelen'.*
- 5. Wetenschappelijke geletterdheid houdt voor mij in dat iemand begrijpt hoe wetenschappelijk onderzoek werkt, bekend is met belangrijke concepten uit de natuurwetenschappen, en kritisch kan kijken naar onderzoek dat in de publiciteit komt en een onderbouwde mening kan vormen.*
- 6. Natuurwetenschappelijke geletterdheid: het interpreteren van wetenschappelijke bronnen (o.a. modellen, tabellen, grafieken, tot stand komen van resultaten en de discussie omtrent methode en (on)nauwkeurigheden).*

Aansluiting van de visie:

Vanuit het Hoger Onderwijs wordt het belang en aanleren van "scientific literacy" onderschreven, zeker in het PO en lagere klassen VO (zeker voor die leerlingen die niet verder gaan in M&N). Hoe scientific literacy in de visie terugkomt is minimaal (alleen op blz. 2: laatste zin van eerste alinea 'Doordat de leerling weet hoe kennis tot stand is gekomen kan hij (wetenschappelijke) informatie op waarde schatten, zodanig dat hij zijn keuzes en meningen objectief kan onderbouwen, hierbij rekening houdend met verschillende culturele contexten'), alhoewel het voor sommigen ook wel lijkt alsof de gehele visie niet veel verder komt dat het willen aanleren van scientific literacy en de voorbereiding op vervolgoopleidingen volledig lijkt te missen (zie verder onder kennis en vaardigheden).

Vraag 6 - Kennis en vaardigheden, voorbereiding van beroepsprofessionals en vervolgonderwijs

In de visie constateren we als maatschappelijke ontwikkeling een grote behoefte aan beroepsprofessionals in het vakgebied voor mens en natuur. Daarnaast is er de behoefte om de breedte van ons leergebied op te zoeken. In hoeverre besteden we in de visie genoeg aandacht aan de voorbereiding als beroepsprofessional in verhouding tot meer socialiserende functie (kennis en vaardigheden voor het dagelijks leven) van ons leergebied?

Vanuit de antwoorden van het feedbackteam komen grote zorgen naar voren rondom de kwalificerende functie van onderwijs. Er wordt vrijwel enkel gesproken over de socialiserende functie en daarnaast komen brede vaardigheden naar voren als speerpunt. Is dit een tegenreactie op de huidig curriculum, door het ontwikkelteam zelf bevonden als teveel op kennis gericht?

Het document wordt zelfs zo generiek op vaardigheden gefocust, dat er ook een andere domeinnaam boven zou kunnen staan. Er ligt te weinig nadruk op kennis ontwikkeling en vorming. Interdisciplinair

denken kan bijvoorbeeld alleen als de basis ook solide is. Als beroepsprofessional moet er een mengsel zijn van kennis en vaardigheden en ik vind de visie op dat gebied zeer teleurstellend.

In de visie komen vaardigheden wel duidelijk naar voren als aandachtspunt (hoewel ik "Verwondering" geen vaardigheid vind), maar die vaardigheden zijn nutteloos zonder kennis van de inhoud. En om wat voor vaardigheden gaat dit precies?

Als beroepsprofessional moet er een mengsel zijn van kennis en vaardigheden en ik vind de visie op dat gebied zeer teleurstellend. Er is ook geen aandacht voor de functie van het onderwijs als voorbereiding op vervolgoopleidingen. Het suggereert dat als je maar vaardig bent, je er komt in deze complexe wereld. Het tegendeel is waar. Deze wereld vraagt om een mix van kennis en vaardigheden. De visie lijkt te suggereren dat de huidige praktijk teveel op kennis hangt en neemt dus maar de tegenovergestelde positie: enkel vaardigheden tellen. Er lijkt niet te worden vasthouden aan de principes die leiden tot kennisontwikkeling en vorming. Als de hoeveelheid theorie nog verder wordt teruggeschroefd zijn leerlingen nog minder voorbereid op een studie van ze wordt verwacht dat ze met grote hoeveelheden kennis moeten kunnen omgaan.

Ook lijkt het erop dat veel werk in curriculum ontwikkeling wordt vergeten. Het proces van bijvoorbeeld binnen de Leerlijn Biologie, Scheikunde of Natuurkunde van de vakvernieuwingscommissies zoals de CVBO heeft ca. 10 jaar geduurd om te ontwikkelen en veel in die leerlijn gaat ook over de leergebieden in dit proces. Daar wordt niet over gesproken. Curriculum.nu heeft o.a. tot doel om eindtermen en kerndoelen te actualiseren. Maar hoe zit het met de huidige eindtermen en kerndoelen? Het lijkt alsof de visie vanaf nul begint.

Een vruchtbare denkrichting om dit te verbeteren zou kunnen zijn om enerzijds te verduidelijken hoe er voort wordt gebouwd op eerdere curricula, alsook te kijken naar wat de toekomst vraagt aan beroepsprofessionals en daar kennis en vaardigheden voor te onderwijzen. Het ontwikkelteam zegt het zelf in het visiestuk: 'De werkelijkheid is vaak heel complex, maar je hoeft niet alles tegelijk te bestuderen' (p. 6.). Wanneer kennis binnen een bepaald vakgebied gebruikt wordt, wordt dit altijd gedaan met de vaardigheden en structuur van dat deelgebied. Daarin kan grote overlap zitten in het beoogen van beide doelstellingen (kennis en vaardigheden). Inhoud (kennis) kunnen betekenisvoller worden verworven als er voldoende oog is voor het proces (o.a. vaardigheden) waarlangs leerlingen zich deze vanuit eigen vragen en interesses eigen kunnen maken. Omgekeerd kunnen belangrijk geachte kwaliteiten zoals probleem oplossen, autonomie, kritisch en creatief denken zich alleen goed ontwikkelen in relatie tot inhoudelijke domeinen. Ze zijn eenvoudigweg niet los verkrijgbaar. Daarbij is er in het verleden altijd weer onderscheid aangebracht tussen aan de ene kant specifieke kennis en specifieke vaardigheden (procedures) en aan de andere kant de meer leerlinggerichte benadering waarbij het accent ligt op de bredere vaardigheden (schoolvakoverstijgende) vaardigheden, zoals probleem oplossen en creatief denken en het ontwikkelen van algemene houdingen zoals zorgzaamheid, rechtvaardigheid, bereidheid tot dialoog. Om kennis, vakvaardigheden en brede vaardigheden te verbinden bij de door het ontwikkelteam voorgestelde onderzoekend vormen van onderwijs, zouden leerlingen moeten leren deelnemen aan gedidactiseerde praktijken (in het HO zijn dit onderzoeksgroepen), waarbij ze ondersteund worden (wat het leren van zelfregulatie kan bevorderen) in het soort handelingen en vragen waar aan gewerkt wordt in dat deelgebied. Vertrekkend vanaf basale vragen kunnen leerlingen zo ingeleid worden in de vak structuren en de kennis die daarbij relevant is. Immers, de vakvaardigheden en structuur van evolutie is geheel anders dan klassieke mechanica, optica of biochemie of kinetiek.

Vraag 7 - Samenhang tussen verschillende invalshoeken

Het vervolgonderwijs verwacht van leerlingen niet alleen vakspecifieke kennis te hebben, maar met name de vaardigheden om samenhang tussen de verschillende invalshoeken van het leergebied in te kunnen zien. In hoeverre klopt dit beeld?

Dit beeld wordt niet herkend: binnen de universitaire bèta-opleidingen heerst eerder zorg over een gebrek aan funderende kennis en vaardigheden dan over een gebrek aan algemene vaardigheden of samenhang tussen verschillende invalshoeken. Het is daarentegen wel gewenst dat leerlingen ervaren hoe de verschillende disciplines ieder hun eigen perspectief hebben op eenzelfde werkelijkheid, ieder met bijbehorende mogelijkheden en beperkingen. Zie ook het recente advies van de Jonge Academie.

De vraag zegt "met name", maar hoe kun je vakspecifieke kennis in samenhang zien, als je die kennis niet hebt? De vaardigheden zijn een middel om iets te bereiken, namelijk beter inzicht en functioneren in een complexe wereld. Kennis en vaardigheden gaan samen, de een is zonder de ander weinig waard. Zie verder onder vraag 6.

De huidige generatie studenten is overigens intussen al aardig in staat om die verschillende invalshoeken toe te passen. Wat nu in gevaar komt is de vakspecifieke kennis die noodzakelijk is om binnen het vakgebied interdisciplinair te kunnen opereren.

Vraag 8 – leren onderzoeken

Onderzoeken is een verzameling van activiteiten waarbij je kunt denken aan waarnemen, meten, voorspellen, uittesten, gegevens verwerken en rapporteren. Mens en Natuur gaat samen met leren hoe je moet onderzoeken. Geef aan in hoeverre je het eens bent met deze stelling op een schaal van 1 tot 5 (1=helemaal oneens, 5= helemaal eens) en leg uit waarom.

Vanuit het HO is het moeilijk dit niet te onderschrijven. Echter, omdat dit een visiestuk betreft over *wat* er onderwezen moet worden en nog niet zozeer *hoe*, rijzen er vragen zoals: betreft het hier leren onderzoeken (hoe zet ik een onderzoek op, trek ik een steekproef, analyseer ik data?), onderzoekend leren (didactiek) of leren door onderzoek te doen (zoals in het HO en in wetenschappelijke onderzoeksgroepen veelal gebeurt)? Het verdient aanbeveling dit beter te verwoorden.

‘Onderzoeken’ is natuurlijk een essentiële activiteit in dit domein. Maar ‘onderzoeken’ is geen stappenplan dat je in het algemeen kunt aanleren, het gaat altijd om kennisgeladen activiteiten en vaardigheden met een domeinspecifieke invulling (zie ook eerder de kunstmatige scheiding tussen kennis en vaardigheden) en in authentieke settings.

Ook gebeurt op dit gebied al veel op alle niveaus van het onderwijs. Een doorlopende leerlijn hierin zou grote toegevoegde waarde hebben.

Vraag 9 – ontwerpen

Ontwerpen is een manier om met behulp van een ontwerpproces (stappenplan) tot een product of toepassing te komen. Mens en Natuur gaat samen met leren ontwerpen van producten en toepassingen. Geef aan in hoeverre je het eens bent met deze stelling op een schaal van 1 tot 5 (1=helemaal oneens, 5= helemaal eens) en leg uit waarom.

Ontwerpen wordt als belangrijk gezien (score gem. 3-4). Maar wederom is er geen 'generiek' stappenplan of methodiek als onderlegger nodig voor het gehele gebied en wordt dit eerder als 1 van de aanpakken binnen het vakgebied gezien dat een inkleuring krijgt per vakgebied. Ervaring opdoen met ontwerpen verdient wel aanbeveling.

Overig

Overige punten
Als u naast de antwoorden hierboven aan het ontwikkelteam nog andere aandachtspunten heeft, kunt u dat hieronder invullen. Onderwerpen die geen betrekking hebben op de inhoud van de tussenproducten en/of de consultatievragen van het ontwikkelteam, worden verzameld en gedeeld.

Deze eerste opzet van de visie wordt niet als erg prettig ervaren. Het wordt benoemd als niet erg goed geschreven. Grammaticaal kloppen zinnen vaak niet. Bijvoorbeeld: "De mens is afhankelijk van de aarde en zijn (bio)diversiteit en dit vraagt om het creatief inzetten van kennis, wetenschappelijk onderzoek en technologie, maar ook de bewustwording van de maatschappelijke impact hiervan". Waarom vraagt biodiversiteit om creatief inzetten van kennis etc? En waar moet men zich van bewust worden? Van dat creatief inzetten? De eerste zin van de visie staat ook bol van grote woorden, maar wat staat er nou eigenlijk?

Een aantal opmerkingen over de keuze voor Roberts als literatuur:

- a. De gedachte achter de theorie van Roberts is dat iedere emphasis een samenhangende boodschap over het leerdomein vertegenwoordigt, en dat binnen een gerealiseerd curriculum één of hooguit enkele emphases de nadruk krijgen. Het kan functioneel zijn om in deze fase de emphases van Roberts als exploratief kader te gebruiken, maar in het uiteindelijke onderwijs zullen bepaalde emphases de nadruk krijgen. Het lijkt me een belangrijke vraag of de ontwerpgroep daarin keuzes maakt, of dat zij dit aan leraren en uitgevers overlaat.
- b. Roberts is een document uit 1988 (!). Het was bij de meesten niet bekend, maar het blijkt een hoofdstuk uit een boek dat gaat over science education. Bij het formuleren van een visie voor de toekomst zou je bijv. toch denken dat je in ieder geval stukken gebruikt die zijn geschreven toen de huidige technologieën (internet, mobiele telefoons, laptops, tablets, als ook alle technologische toepassingen in betawetenschappelijk onderzoek) al bekend waren.
- c. Er is zeer veel goed werk voorhanden over curriculumontwerp in science, de keuze voor Roberts doet hier geen recht aan.

Bestaande domein A vaardigheden over taalgebruik, rekenvaardigheden, etc. staan niet benoemd

We vinden het positief dat nu gezocht wordt naar een doorlopende leerlijn die po en vo gaat verbinden. Daarmee wordt hopelijk de aansluiting tussen po naar vo beter. Maar het is een gemiste kans dat niet ook de aansluiting van vo naar ho (Bsc) wordt meegenomen.

Onder de essentie van het leergebied zouden we graag een combinatie zien van:

- inhoudelijke afbakening van het leergebied
- werkwijzen van het leergebied

- verbindende concepten

Om te voorkomen dat er wielen opnieuw moeten worden uitgevonden hebben we de volgende suggesties.

- a. Als werkwijzen van het leergebied zouden de 'Practices' uit 'A Framework for K-12 Science Education Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas' (<https://doi.org/10.17226/13165>) als startpunt gebruikt kunnen worden
- b. Kijk ook bij het werk (Nederlands boek) van hoogleraar Fred Janssen (UL) en Klaas van Veen (RUG) – wat is werkelijk de moeite waard om te leren (2018). Verkrijgbaar als pdf bij het ICLON.

EINDE DOCUMENT